

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2001-520354  
(P2001-520354A)

(43) 公表日 平成13年10月30日 (2001. 10. 30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 19/38

識別記号

F I

F 1 6 C 19/38

テームト\* (参考)

3 J 1 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 53 頁)

(21) 出願番号 特願2000-516162(P2000-516162)  
 (86) (22) 出願日 平成10年10月12日 (1998. 10. 12)  
 (85) 翻訳文提出日 平成12年4月13日 (2000. 4. 13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US98/21376  
 (87) 国際公開番号 WO99/19639  
 (87) 国際公開日 平成11年4月22日 (1999. 4. 22)  
 (31) 優先権主張番号 08/949, 552  
 (32) 優先日 平成9年10月14日 (1997. 10. 14)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 ザ ティムケン カンパニー  
 THE TIMKEN COMPANY  
 アメリカ合衆国 オハイオ キヤントン  
 サウスウエスト デューパー アベニュー  
 1835番地  
 (72) 発明者 アイ シャオラン  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44646 マシ  
 ロン エヌ・ダブリュー ノーブル・ルー  
 ン・ストリート 4480  
 (74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真の転がり接触がある円錐ころ軸受

## (57) 【要約】

円錐ころ軸受 (1) は、内輪及び外輪 (2, 4) と、少なくとも2つの列に編成された円錐ころ (6, 8) とを有し、1つの列のころは他の列のころ (6, 8) と略整列される。ころ (6, 8) の大端は相互に対向し、それによりいずれかの列のころ (6, 8) をそのテーパーされた軌道 (2, 4) において上方に推進する力は、他の列のころ (6, 8) によって抵抗される。2つの列の整列されたころ (6, 8) の端面は相互に接触するか、或いは、円筒ころ又は分離円盤といった介在する要素と接触する。ころ (6, 8) 及びそれらが転動する軌道 (2, 4) の幾何形状は、1つの軌道輪が他の軌道輪に対して相対的に回転するとき、ころ (6, 8) と軌道 (2, 4) との間に純粋な転がり接触があり、ころ (6, 8) の端面の間にも純粋な転がり接触があるようにされる。更に、任意の組の整列されたころの接触線は同期し、ころ (6, 8) は安定性を有する。従って、ころ (6, 8) は軸受の中で所定の位置に維持され、任意の組の整列されたころ (6, 8) は相互に一緒に動く。

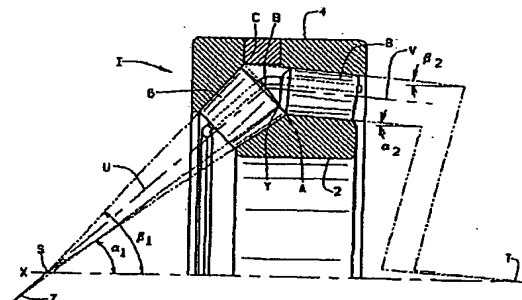


FIG. 3

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸Xの回りの回転を与える転がり軸受であって、

上記軸受は、軸Xに対して外側に向けられたテーパされた第1の軌道及びテーパされた第2の軌道を有する内輪と、軸Xに対して内側に向けられたテーパされた第1の軌道及びテーパされた第2の軌道を有する外輪とを有し、

内輪の第1の軌道は軸Xに対して角度 $\alpha_1$ を成し、内輪の第2の軌道は軸Xに対して角度 $\alpha_2$ を成し、外輪の第1の軌道は内輪の第1の軌道に対向して配置され軸Xに対して角度 $\beta_1$ を成し、外輪の第2の軌道は内輪の第2の軌道に対向して配置され軸Xに対して角度 $\beta_2$ を成し、

内輪の第1の軌道によって形成される包絡面及び外輪の第1の軌道によって形成される包絡面は略第1の点において軸Xと交差し、内輪の第2の軌道によって形成される包絡面及び外輪の第2の軌道によって形成される包絡面は略第2の点において軸Xと交差し、

内輪の第1の軌道によって形成される包絡面及び内輪の第2の軌道によって形成される包絡面は略第1の点と第2の点との間で交差し、外輪の第1の軌道によって形成される包絡面及び外輪の第2の軌道によって形成される包絡面もまた略第1の点と第2の点との間で交差し、

角度 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\beta_1$ 、及び $\beta_2$ の間の関係は、一般的に、以下の式、

【数1】

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta_2}$$

で表わされ、

第1の転動体は内輪及び外輪の第1の軌道の間に配置され本質的に内輪及び外輪の第1の軌道と線接触され、第2の転動体は内輪及び外輪の第2の軌道の間に配置され本質的に内輪及び外輪の第2の軌道と線接触され、各第1の転動体に対して第1の転動体に略整列された第2の転動体があり、それにより第1の転動体及び第2の転動体は組として編成され、任意の組に含まれる第2の転動体はその

組に含まれる第1の転動体のアキシアル方向の変位を防止し、任意の組に含まれる第1の転動体はその組に含まれる第2の転動体のアキシアル方向の変位を防止する軸受。

【請求項2】 任意の組に含まれる第1の転動体及び第2の転動体は相互に接触する、請求項1記載の軸受。

【請求項3】 第1の転動体及び第2の転動体は大端面を有する円錐ころであり、任意の組に含まれる第1の転動体及び第2の転動体はそれらの大端面において相互に接触する、請求項1記載の軸受。

【請求項4】 第1の転動体及び第2の転動体は大端面を有する円錐ころであり、任意の組に含まれる第1の転動体の大端面はその組に含まれる第2の転動体の大端面に向けられ、

上記軸受は、各組に含まれる第1の転動体及び第2の転動体の間に配置される不連続の分離要素を更に有し、組に含まれる分離要素はその組に含まれる第1の転動体の大端面及び第2の転動体の大端面に接触し、組に含まれる分離要素とその組に含まれる第1の転動体の大端面及び第2の転動体の大端面との間には純粋な転がり接触がある、請求項1記載の軸受。

【請求項5】 内輪はその第1の軌道と第2の軌道との間に配置され軸Xに対して角度 $\alpha_1$ を成す第3の軌道を有し、

外輪はその第1の軌道と第2の軌道との間に配置され軸Xに対して角度 $\beta_1$ を成す第3の軌道を有し、

内輪の第3の軌道と外輪の第3の軌道との間には第3の転動体が配置され、

第1の転動体及び第2の転動体の各組には第1の転動体と第2の転動体との間に配置される第3の転動体があり、

第1の軌道、第2の軌道、及び第3の軌道の間の関係は、以下の式、

【数2】

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta_2} = \frac{\sin \alpha_3}{\sin \beta_3}$$

によって表わされる、請求項1記載の軸受。

【請求項6】 各第1の転動体は最大半径  $r_1$  を有し、  
 各第2の転動体は最大半径  $r_2$  を有し、  
 各第3の転動体は最大半径  $r_3$  を有し、  
 以下の関係式、

$$r_1 \cos 1/2 (\alpha_1 + \beta_1) = r_2 \cos 1/2 (\alpha_2 + \beta_2) \\ = r_3 \cos 1/2 (\alpha_3 + \beta_3)$$

が成り立つ、請求項5記載の軸受。

【請求項7】 内輪及び外輪のうちの一方は、その第1の軌道と第2の軌道との間に介在する軌道を有し、

上記軸受は、介在する軌道に沿って第1の転動体と第2の転動体との間に配置される分離要素を更に有し、

分離要素が半径  $r_3$  を有するとき、各組の第1の転動体と第2の転動体との間には別個の分離要素があり、

以下の式、

【数3】

$$r_3 \geq \frac{r_1}{\cos \frac{1}{2} (\alpha_1 + \beta_1)} \quad \text{且つ} \quad r_3 \geq \frac{r_2}{\cos \frac{1}{2} (\alpha_2 + \beta_2)}$$

が成り立つ、請求項1記載の軸受。

【請求項8】 内輪及び外輪のうちの一方は、その第1の軌道と第2の軌道との間に介在する軌道を有し、

上記軸受は、介在する軌道に沿って第1の転動体と第2の転動体との間に配置される分離要素を更に有し、

分離要素が半径  $r_3$  を有するとき、各組の第1の転動体と第2の転動体との間には別個の分離要素があり、

以下の式、

$$r_3 \leq r_1 \cos 1/2 (\alpha_1 + \beta_1) \quad \text{且つ} \quad r_3 \leq r_2 \cos 1/2 (\alpha_2 + \beta_2)$$

が成り立つ、請求項1記載の軸受。

【請求項9】 軸Xの回りの回転を与える転がり軸受であって、

上記軸受は、軸Xに対して外側に向けられた少なくとも第1の軌道及び第2の軌道を有する内輪と、軸Xに対して内側に向けられた少なくとも第1の軌道及び第2の軌道を有する外輪とを有し、

内輪の第1の軌道の包絡面は点Aにおいて内輪の第2の軌道の包絡面と交差し、外輪の第1の軌道の包絡面は点Cにおいて外輪の第2の軌道の包絡面と交差し、

外輪の第1の軌道は内輪の第1の軌道に対向して配置され、外輪の第2の軌道は内輪の第2の軌道に対向して配置され、

内輪の第1の軌道の包絡面及び外輪の第1の軌道の包絡面は略第1の点において軸Xと交差し、内輪の第2の軌道の包絡面及び外輪の第2の軌道の包絡面は略第1の点から離間した第2の点において軸Xと交差し、

第1の円錐ころは、内輪及び外輪の第1の軌道の間の列に配置され、本質的に内輪の第1の軌道及び外輪の第1の軌道に線接触し、

第2の円錐ころは、内輪及び外輪の第2の軌道の間の列に配置され、本質的に内輪の第2の軌道及び外輪の第2の軌道に線接触し、

第1のころ及び第2のころが組として編成されるよう各第2のころに対してそれに整列された第1のころがあり、第1のころ及び第2のころの組において、第1のころの中心線及び第2のころの中心線は点Aと点Cとをつなぐ直線上にあり軸X上にある略第1の点及び第2の点の間に配置される点Bにおいて交差する軸受。

【請求項10】 第1の軌道及び第2の軌道並びに第1のころ及び第2のころはテーパーされ、第1の軌道及び第2の軌道は相互に向けられた大径端を有する、請求項9記載の軸受。

【請求項11】 第1のころの端面は平坦であり、第2のころの端面は凸形且つ円錐状である、請求項9記載の軸受。

【請求項12】 第1のころ及び第2のころの大端面は円錐状且つ凸形である、請求項9記載の軸受。

【請求項13】 第1のころ及び第2のころはそれらの大端面において相互

に接触する、請求項9記載の軸受。

【請求項14】 内輪はテーパースれ軸から外側に向けられた第3の軌道を有し、

外輪はテーパースれ軸から内側に向けられ内輪の第3の軌道と対向する第3の軌道を有し、

内輪及び外輪の第3の軌道は第1の軌道と第2の軌道との間に挟まれ、第1の軌道及び第2の軌道はそれらの最大直径を第3の軌道に隣接して有し、

第3の円錐ころは内輪の第3の軌道と外輪の第3の軌道との間の列に配置され、第1のころの大端面と接触する端面と、第2のころの大端面と接触する端面とを有し、

第3の軌道及びころ及び第2のころの対向する端面の幾何形状は、一方の軌道輪が他方の軌道輪に相対的に回転する場合に、第2のころの側面と第3の軌道との間、並びに、第3のころの端面と第1のころ及び第2のころの端面との間に純粋な転がり接触があるようにされる、請求項13記載の軸受。

【請求項15】 軸の回りの回転を与える転がり軸受であって、

上記軸受は、軸に対して外側に向けられたテーパースれた第1の軌道及びテーパースれた第2の軌道を有する内輪と、軸に対して内側に向けられたテーパースれた第1の軌道及びテーパースれた第2の軌道を有する外輪とを有し、

外側輪の第1の軌道は内輪の第1の軌道を囲み、外側輪の第2の軌道は内輪の第2の軌道を囲み、第1の軌道及び第2の軌道は内輪及び外輪の端から遠い位置に最大直径を有し、内輪及び外輪の端に近い位置に最小直径を有し、

内輪及び外輪のうち少なくとも一方は、略そのテーパースれた第1の軌道及びテーパースれた第2の軌道の間に配置される介在する軌道を有し、

第1の円錐ころは内輪の第1の軌道及び外輪の第1の軌道の間の列に配置され、内輪の第1の軌道及び外輪の第1の軌道と接触し略線接触を確立するテーパースれた側面と、テーパースれた側面の太端における端面とを有し、

第2の円錐ころは内輪の第2の軌道及び外輪の第2の軌道の間の列に配置され、内輪の第2の軌道及び外輪の第2の軌道と接触し略線接触を確立するテーパースれた側面と、テーパースれた側面の太端における端面とを有し、

第1の列のころの端面が第2の列のころの端面に向けられるよう、第1のころは第2のころと整列され、

第1の列のころと第2の列のころの間には分離要素が配置され、各分離要素は、それを挟むころの端面と接触する端面と、介在する軌道と接触する周囲面とを有し、

ころ、軌道、及び分離要素は、

- (1) 第1のころの側面と第1の軌道との間、
- (2) 第2のころの側面と第2の軌道との間、
- (3) ころの端面と分離要素の端面との間、
- (4) 分離要素の周囲面と介在する軌道との間、

に、純粋な転がり接触があるような幾何形状とされる、軸受。

【請求項16】 分離要素は円盤である、請求項15記載の軸受。

【請求項17】 第1のころの端面は凸形且つ円錐状である、請求項16記載の軸受。

【請求項18】 第2のころの端面は凸形且つ円錐状である、請求項16記載の軸受。

【請求項19】 第1のころの凸形且つ円錐状の端面に接触する円盤の端面は、凹形且つ円錐状である、請求項16記載の軸受。

【請求項20】 第1のころの端面は凸形且つ円錐状であり、第1のころの端面に接触する円盤の端面は、凹形且つ円錐状である、請求項16記載の軸受。

【請求項21】 介在する軌道は円筒状であり、内輪の第1の軌道の大端と第2の軌道の大端との間にある、請求項17記載の軸受。

【請求項22】 介在する軌道は円筒状であり、略外輪の軌道の大端の間にある、請求項20記載の軸受。

【請求項23】 内輪は、その第1の軌道と第2の軌道との間に配置され軸Xに対して角度 $\alpha$ を成す少なくとも1つの追加的な軌道を有し、

外輪は、その第1の軌道と第2の軌道との間に配置され軸Xに対して角度 $\beta$ を成す少なくとも1つの追加的な軌道を有し、

内輪の追加的な軌道と外輪の追加的な軌道の間には追加的な転動体が配置さ

れ、

第1の転動体及び第2の転動体の各組にはその組の第1の転動体と第2の転動体との間に配置される少なくとも1つの追加的な転動体があり、

軌道間の角度的な関係は、以下の式、

【数4】

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta_2} = \frac{\sin \alpha_n}{\sin \beta_n}$$

によって表わされる、請求項1記載の軸受。